

**Device for suction diagnostics or sucking injection**

Patent Number: DE3713846

Publication date: 1988-04-14

Inventor(s): WAGNER WOLFGANG DR MED (DE)

Applicant(s):: WAGNER WOLFGANG DR MED (DE)

Requested  
Patent: ☐ DE3713846Application  
Number: DE19873713846 19870422Priority Number  
(s): DE19873713846 19870422; IN1986CA00232 19860320; JP19860211352 19860908;  
US19860866325 19860424

IPC Classification: A61B5/14 ; A61M1/00 ; A61M5/00

EC Classification: A61B5/00R, A61B5/00R4, A61B5/103N8, A61B5/14B2, A61M5/168D, A61M5/42C

Equivalents:

---

**Abstract**

---

A device for the automatic measurement of metabolic states remote from the tip of a puncturing means with the aid of a suction cup with or without injection of liquids under the skin of a human being or an animal, in which the axis of the suction cup is arranged transversely to the longest dimension of the housing, and the puncturing styles are moved, for diagnostic purposes only, laterally past the suction cup opening even without a sleeve for the purpose of exchanging it, and their shaft is preferably completely retracted in a style bore before use. At least the force of the manual lifting of the suction cup is utilized via spring tension in order to perform automatic functions, and the lifting can be also utilized, under the action of a pin on a zigzag profile on the outside of a wheel, for controlling the functioning, for example for transporting the puncturing means to the side. Further special features of the mechanical system as are obtained by reducing the height above the suction cup relate to innovations such as a plate at the end of the shaft of the puncturing means, the cap engaging over it or the vertical displacement of the latter via a Bowden cable. Where special force is required (as could be avoided on opening a gas pressure valve by lifting the valve seat inside the gas pressure chamber, with electrical heating of a bimetallic bridge), for example for a sucking injector of corresponding design, ... Original abstract incomplete.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② **Offenlegungsschrift**  
①① **DE 37 13 846 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**A 61 B 5/14**  
A 61 M 1/00  
A 61 M 5/00

②① Aktenzeichen: P 37 13 846.4  
②② Anmeldetag: 22. 4. 87  
④③ Offenlegungstag: 14. 4. 88

Behördeneigentum

DE 37 13 846 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
24.04.86 CH 866325

⑦① Anmelder:  
Wagner, Wolfgang, Dr.med., 1000 Berlin, DE

⑥① Zusatz zu: P 37 08 031.8

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

DE 37 13 846 A 1

⑤④ Einrichtung zur Saugdiagnostik oder Sauginjektion

Eine Einrichtung zur automatischen Messung von Stoffwechselzuständen in Entfernung von der Spitze eines Punktionsmittels mit Hilfe einer Saugglocke mit oder ohne Einspritzung von Flüssigkeiten unter die Haut von Mensch oder Tier, bei welcher die Saugglockenachse quer zur längsten Gehäuseabmessung angeordnet ist, und wobei die Punktionsgriffel für den ausschließlich diagnostischen Gebrauch auch ohne Hülse zur Auswechslung seitlich über die Saugglockenöffnung vorbeibewegt werden und ihr Schaft vorzugsweise vor dem Gebrauch völlig in einer Griffelbohrung zurückgezogen liegt, wobei zumindest die Kraft der manuellen Anhebung der Saugglocke über Federspannung zur Ausübung automatischer Funktionen benutzt wird und die Anhebung durch Einwirkung eines Stiftes auf ein Zickzack-Profil außen an einem Rad ebenfalls zur Funktionssteuerung, beispielsweise zum Seitwärtstransport der Punktionsmittel, genutzt werden kann. Weitere Besonderheiten der Mechanik, wie sie sich aus der Herabsetzung der Höhendimension oberhalb der Saugglocke ergeben, betreffen Neuerungen wie Teller am Schaftende des Punktionsmittels, die diesen übergreifende Kappe oder deren Höhenverschiebung über einen Bowdenzug. Bei Notwendigkeit erheblichen Kraftaufwandes (wie er bei der Eröffnung eines Gasdruckventils noch durch eine Sitzventilabhebung innerhalb des Gasdruckraumes unter elektrischer Erhitzung einer Bimetallbrücke vermieden werden konnte), etwa für einen Sauginjektor entsprechender Bauweise,

DE 37 13 846 A 1

DE 37 13 846 A 1

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur automatischen Messung von Stoffwechselzuständen aus Blutbestandteilen mit Hilfe der Einwirkung einer Saugglocke auf die Haut mit oder ohne Einspritzung von Flüssigkeiten unter die Haut von Mensch oder Tier, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugglockenrand gleichlaufend zur längsten Geräteabmessung angeordnet ist, um einem vorzeitigen Abhebeln des Saugglockenrandes vorzubeugen und die Anwendung auch unter der Körperbedeckung zu ermöglichen. 5
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionselemente innerhalb des Gerätes Teilräumen zugeordnet sind, innerhalb deren eine feste Lagebeziehung gesichert ist, während zwischen den Teilräumen, innerhalb deren auch Überlappungen von Funktionsteilen vorkommen können, eine gewisse Verschieblichkeit besteht, welche es bei wenigstens streckenweiser Elastizität des Gehäuses erlaubt, eine bessere Anlage der Saugglockenumgebung an verschieden gewölbte Körperoberflächen zu erzielen. 10
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugglocke bei ihrer Höhenverschiebung in Richtung auf das Innere des Gehäuses, bestimmungsgemäß unter Druckwirkung auf die Haut, den Wechsel des Punktionsmittels durch dessen Seitwärtsverschiebung von der Durchtrittsöffnung zur Saugglocke hinweg bewirkt. 15
4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugglocke bei Anhebung mittels eines Stiftes, welcher auf eine Kulissenführung am Rand eines Transportrades einwirkt die Seitwärtsbewegung der Punktionsmittel bewirkt. 20
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Anhebung der Saugglocke bestimmungsgemäß unter Druckwirkung gegen die Haut mindestens eine Feder gespannt wird, welche zur Ausführung weiterer Gerätefunktionen benutzt wird. 25
6. Einrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung von mindestens einer Feder bei der Anhebung durch die Saugglocke der Veränderung der Entfernung zwischen Punktionsmittel und Hautkuppe dient. 30
7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch Anhebung der Saugglocke diese dem Punktionsmittel bis zur Abdichtung der Öffnung der Saugglocke durch das Punktionsmittel genähert wird. 35
8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportsteg für die Lagerung der Punktionsmittel mit der Saugglocke verbunden ist und bei deren Anhebung mitangehoben wird. 40
9. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Punktionsmittel mittels wenigstens einem Haltefaden zu einer Kette miteinander verbunden sind. 45
10. Einrichtung nach Anspruch 1 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Haltefaden durch wenigstens eine Bohrung durch den Körper des Punktionsmittels hindurchgeführt wird. 50
11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt eines Punktionsmittels in wenigstens einem Teilabschnitt von der Kreisform abweicht, um die Meßzone nach der Lichtquelle hin auszurichten. 55

12. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Schaft des Punktionsmittels vor der Benutzung in einer Bohrung des Körpers des Punktionsmittels zurückgezogen liegt bei wenigstens zeitweisem Verschuß der Austrittsöffnung des Schaftes zur Hautkuppe hin durch eine Art Membran.
13. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß hinter einer Anschliffzone eine Abwischzone und dann eine Akzeptorzone, letztere zur Aufnahme von Blutbestandteilen, liegen, wobei die Meßzone mit der Indikatorsubstanz im Körper des Punktionsmittels vor Benutzung oberhalb der, in die Haut eintauchenden Schaftabschnitte gelagert ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper des Punktionsmittels oben eine Bohrung zur Aufnahme eines Stiftes, welcher der Beförderung in der Senkrechten dient, aufweist.
15. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des Punktionsmittels von einer Kappe umfaßt wird, welche der Beförderung in der Senkrechten dient.
16. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Punktionsmittels in der Senkrechten über ein biegsames Kabel erfolgt.
17. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper des Punktionsmittels eine Einkerbung zumindest aufweist, welche seiner Beförderungssteuerung längs einer Schiene dient.
18. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Körper eines Punktionsmittels eine feststehende Kapillare eingelassen ist, welche der Aufnahme von Blutbestandteilen dient.
19. Einrichtung nach Anspruch 1 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest streckenweise parallel zu einer Kapillare ein Belüftungskanal vorhanden ist, welcher zeitweise mit dem Unterdruckraum in Verbindung gebracht wird.
20. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Saugglocke eine Art Schale mit zentraler Öffnung zur Aufnahme der Hautkuppe vorhanden ist, welche dem Punktionsmittel angenähert wird.
21. Einrichtung nach Anspruch 1 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß jene Art Schale durch Magnetkraft bis zur Unterdruckansammlung vom Punktionsmittel in Abstand gehalten wird.
22. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer äußeren Lichtquelle in Verbindung gesetzt werden kann.
23. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie über Kabelverbindung mit einer gesonderten Meßvorrichtung in Verbindung gesetzt werden kann.
24. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Federn an getrennten Schiebern hintereinander gestaffelt so angeordnet sind, daß sie durch die Bewegung eines Bügels nacheinander gespannt werden, wobei die einzelnen Schieber durch Raster festgestellt und vom Bügel überholt werden.
25. Einrichtung nach Anspruch 1 und 24, dadurch gekennzeichnet, daß beide Federendpunkte durch Raster festgestellt werden, von denen der eine zur Verrichtung der Arbeitsfunktion, der andere nach Verrichtung derselben ausgelöst wird.

26. Einrichtung nach Anspruch 1 und 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösung des Rasters nach Verrichtung der Arbeitsfunktion über die Bewegung des Schiebers selbst bewirkt wird.
27. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Eröffnung eines Ventiles zwischen einer Gasdruckkammer und einer Gasstrahlpumpe ein Sitzventil im Innern der Gasdruckkammer über eine Art von Bimetallbrücke infolge Wärmeausdehnung von Metall während der Erhitzung durch elektrische Reibung eröffnet wird. 5
28. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Eröffnung eines Sitzventiles über eine Einkerbung des in die Ventilkörperwandung eingeschliffenen Ventilstößels eine Verbindung zwischen Gasstauraum und Gasstrahlpumpe hergestellt wird. 10
29. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Injektionsvorrichtung die Dosiervorrichtung aus einer Kugel innerhalb eines Schlauches besteht, welche über einen Stift innerhalb einer runden die Kugel umgebenden Kammer taktweise bewegt wird, wobei die Flüssigkeit unter Überdruck in den Schlauch eingeführt wird, während die Kammerentleerung durch die Einwirkung eines Gasdruckpolsters erfolgt. 15
30. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitpunkt der Warnung vor drohendem Mangel an Druckgas durch Messung der Gesamtöffnungszeit des Druckgasventiles nach Berechnung ermittelt wird. 20
31. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere für den Injektionsgebrauch eine Art elektromagnetische Schaltvorrichtung vorhanden ist, welche durch Beeinflussung der Funktionsweise eines elektrischen Kraftantriebes durch Art und Weise der Stromzufuhr in wenigstens zwei Arbeitsfunktionen eingesetzt werden kann. 25
32. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß als Kraftantrieb ein Elektromotor dient, dessen Drehung in einer Richtung wenigstens eine Schubbewegung bewirkt, während durch Wechsel der Laufrichtung die Sektordrehung einer Schaltscheibe bewirkt wird, wobei letztere die Schubbewegungen nach jeder ihrer Sektordrehungen einer anderen Arbeitsfunktion mitteilt. 30
33. Einrichtung nach Anspruch 1 und 32, dadurch gekennzeichnet, daß nach Änderung der Laufrichtung des Kraftantriebes aus der Arbeitsfunktion zur Schaltfunktion durch Herstellung der Drehachsenkoppelung mit einem Ritzel in der Anfangsphase dieser Laufrichtsänderung, bei nochmaligem Wechsel der Laufrichtung über die Mitnahme des Ritzels nur in dieser Arbeitslaufrichtung von diesem Ritzel aus eine Verstellung der Höhe des Arbeitshubes je nach Größe der Sektorbewegung des Ritzels und die Rückführung dieser Hubhöhenverstellung in die Ausgangsstellung am Ende einer vollen Ritzeldrehung bewirkt wird, während das Ritzel bei Fortsetzung des Kraftantriebes in der Schaltaufrichtung das Ritzel wieder aus der Drehachsenkoppelung gelöst wird, was auch der Fall ist, wenn innerhalb der Umschaltendrehung für die Funktionswahl keine Unterbrechung durch Richtungsänderung der Drehung bewirkt wurde. 35
34. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch

- gekennzeichnet, daß als elektrischer Antrieb ein Hubmagnet verwendet wird, wobei eine Höhendifferenz der Ankerbewegung zur Unterscheidung zwischen Arbeits- und Schalthub benutzt wird.
35. Einrichtung nach Anspruch 1 und 34, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Hubbewegung des Magnetankers, neben der Übertragung des Arbeitshubes durch einen von der Schaltscheibe ausgehenden Stößel in eine von mehreren Bohrungen mit den Kraftübertragungsdrähten für die Arbeitsfunktion innerhalb einer feststehenden Trommel, über eine Kulissenführung die Sektorbewegung einer Pendelhülse bewirkt wird, welche Pendelhülse über eine über diese Sektorbewegung gespannte Feder mit der Schalthülse als Teil der Schaltscheibe in Verbindung steht, wobei die Federspannung durch eine Sperrasterverbindung zwischen Pendelhülse und Schaltscheibe erhalten bleibt, welche Sperrverbindung das Zurückpendeln der Pendelhülse ohne Schaltwirkung verhindert, so daß die gespannte Feder die Schaltscheibe in entgegengesetzter Richtung um eine Schaltsektorstufe dreht, sobald der von der Schaltscheibe ausgehende Stößel und ein in Bohrungen ohne Antriebsfunktion etwa zusätzlich bewegter Stift die feststehende Trommel verlassen hat, welches Verlassen durch vorzeitige Wiedererregung der Ankerspule solange verhindert wird als noch Arbeitshübe in gleicher Schaltstellung der Schaltscheibe erfolgen sollen.
36. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrischer Antrieb ein Hubmagnet verwendet wird und der Unterschied in der Geschwindigkeit der Ankerbewegung zur Unterscheidung zwischen Arbeits- und Schalthub benutzt wird.
37. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrischer Antrieb ein Hubmagnet verwendet wird, wobei die zeitliche Verteilung von Ankerspulenerregungen zur Unterscheidung zwischen Arbeits- und Schalthub herangezogen wird.
38. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrischer Antrieb ein Hubmagnet verwendet und durch diesen eine Schwungscheibe in Drehung versetzt wird, wobei das Ausmaß der Sektorbewegung dieser Schwungscheibe zur Unterscheidung zwischen Arbeits- und Schalthub benutzt wird.
39. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß unter der Hubwirkung eines Arbeitshubhebels eine einer Scheibe benachbarte Feder unter Drehung der Scheibe gespannt wird, wobei diese Feder die zur Übertragung des Arbeitshubes dienende genannte Scheibe erst dann in der Drehachsenrichtung bewegen kann, wenn die Scheibe eine Drehstellung erreicht hat, bei welcher die Sperrwirkung eines achsenqueren Stiftes durch einen Schlitz aufgehoben wird.
40. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung für den Schaftdurchtritt durch den Körper des Punktionsmittels eine Dichtung aufweist.
41. Einrichtung nach Anspruch 1 und 40, dadurch gekennzeichnet, daß diese Dichtung eine reckbare Membran ist, welche sowohl mit dem Körper als auch mit dem Schaft gedichtet fest verbunden ist.
42. Einrichtung nach Anspruch 1 und 40, dadurch gekennzeichnet, daß diese Dichtung ein Faltenbalg

ist, welcher als Kappe dem Körper des Punktionsmittels zu Schaft und Körper gedichtet aufsitzt.

43. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Permanentmagnet vorhanden ist, um bei einem Hubantrieb die Endlagen der Hubbewegung zu stabilisieren.

44. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Saugglocke eine optische Vorrichtung vorhanden ist, um die optischen Eigenschaften der Haut im Bereich der Hautkuppe festzustellen und verschiedene Bezirke miteinander zu vergleichen.

45. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Saugglocke eine Vorrichtung zur Übermittlung von Meßdaten bei Durchstrahlung mit Laserlicht vorhanden ist.

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Medizintechnik, spezieller auf die Gebiete der medizinischen Diagnostik und der Injektionstherapie, in den Einzelheiten eines Magnetschaltwerks wird auch das Gebiet elektrischer Schaltechnik angesprochen.

Die Erfindung ist eine Zusatzanmeldung zu P 37 08 031.8 mit dem Titel "Meßeinrichtung oder Injektionsvorrichtung mit Meßeinrichtung oder Vorrichtung zur Materialgewinnung für eine Meßeinrichtung für Stoffwechselzustände im Blut mittels Punktion unter Anwendung von Unterdruck innerhalb einer Saugglocke bei Verlagerung der Meßzone außerhalb des Spitzenbereiches des Punktionsgerätes"; die Hauptanmeldung ist wiederum eine direkte Vorsetzung sowohl von PCT WO 86/01 728 "Injektionsvorrichtung mit Sensor" als auch von Euro-Patentanmeldung 8 59 04 438.1 (gleichzeitig mit ersterer) "Vorrichtung zur automatischen Stoffwechselkontrolle". In mehreren Ländern wurden die letzten beiden Anmeldungen in einer Anmeldung vereinigt, was durch die gemeinsame Aufgabe berechtigt erschien: Vor allem bei der Behandlung der Zuckerkrankheit die Insulininjektionstherapie dadurch zu verbessern, daß unmittelbar vor der Injektion der Blutzuckerspiegel ermittelt und die gewonnenen Meßwerte zur Dosiskorrektur bei der anschließenden Insulininjektion erfolgen sollte. Selbstverständlich waren die vorgeschlagenen Einrichtungen zum rein diagnostischen Einsatz brauchbar. Ausschließliche Diagnostikgeräte erscheinen schon deshalb zweckmäßig, weil die überwiegende Mehrheit der Zuckerkranken mit Diät- oder Tablettenbehandlung auskommen; außerdem besteht in Apotheken, Arztpraxen und Kliniken zusätzlicher Diagnostikbedarf. Hinsichtlich der Soganwendung stützt sich die Erfindung vor allem auf die kontinuierliche Weiterentwicklung seit der Anmeldungen P 25 51 991, 25 51 992 und 25 51 993 im Jahre 1975 (mit Priorität aus Anmeldungen in England).

Die Aufgabe blieb die nämliche: Vor allem für den Zuckerkranken eine schmerzfreie Diagnostik und schmerzarme Injektionstherapie zu ermöglichen mittels eines handlichen, ja möglichst taschengängigen Gerätes, das nur geringer Wartung bedarf und leicht zu bedienen ist bei hoher Funktionssicherheit, d.h. Automatisierung des Funktionsablaufes und dabei möglichst geringen Fertigungskosten und Wirtschaftlichkeit überhaupt. Im Rahmen der Aufgabe schienen die Abhilfen gegen vorzeitige Abhebelungen der Saugglocke durch Hebelwirkung des Geräte-Griffteiles bisher noch als unvollkommen. Die hier vorgestellte Lösung vermeidet einen der-

artigen langgestreckten Griffteil, indem die notwendigen Gerätebestandteile größtenteils neben der Saugglocke angeordnet sind, was zu einer noch größeren Verbreiterung der Hautauflage führt (vgl. Ziff. 15 in Fig. 71 WO 86/01 728). Die Möglichkeit der Untergliederung des Geräts in parallel angeordnete elastisch und etwas biegsam miteinander verbundene in Querrichtung meist starrer Teile (wie die Druckgaspatrone) ermöglicht zusätzlich eine enge Anlage an gewölbte Körperteile, wie z.B. Gliedmaßen. Die flache Gehäusegestaltung erlaubt eine unauffällige Anwendung an sehr verschiedenen Körperstellen (was einem Fettgewebeschwund und Hautreizungen vorbeugt), beispielsweise auch unter der Kleidung wegen der Gegenwart Fremden oder bei Luftverschmutzung. Wenn auf die Unterdruckerzeugung mittels Druckgaspatrone in Verbindung mit einer Gasstrahlpumpe zurückgegriffen wurde, so bot diese Lösung den zusätzlichen Vorteil, bei Steuerung des Gasaustrittsventiles durch einen Lichtstrahl im Bereich der angehobenen Hautkuppe, trotz absolut begrenztem Sog doch im Einzelfall (z.B. stärkerer Körperbehaarung) auf eine längere Sogwirkung zurückgreifen zu können. Das "Schleußventil" für einen vereisungsarmen Gasaustritt (vgl. links oben Fig. 19 WO 86/01 728) wurde dadurch vereinfacht, daß eine streckenweise Anfräsung des das große Sitzventil bewegenden Stiftes das Schieberventil ersetzt. Besonders kraftsparend erfolgt die Eröffnung des kleineren Sitzventiles (das dann zweckmäßigerweise neben dem großen angeordnet ist), wenn dieses von innerhalb des Druckraumes aus durch den Einfluß elektrischer Erhitzung einer Bimetallbrücke geöffnet wird. Besonders für die einfachere Lösung eines reinen Diagnostikgerätes (bei Wegfall also der unbestimmten Zahl von Dosierpumpentakten) lassen sich die notwendigen mechanischen Schaltvorgänge durch einen Elektromotor bewerkstelligen, wobei die Stößel zum Abgriff der Schaltstößel je nach notwendiger Hubhöhe in Nullstellung einer Keilschraube, welche auf einem Rad zirkuliert, verschieden weit genähert sind. Die Kraftübertragung zur Senkung und Hebung des Injektionsdornes oder des Kanülenschafes erfolgt im ausführlicher geschilderten Beispiel über die Vermittlung zweier Teleskop-Rohrstützen und einen Bowdenzug, welcher (zur Höheneinsparung) den die Kanülen aus und in ihre Hülsen bewegenden Stift (Ziff. 24 Fig. 7 P 37 08 031.8) ersetzt. Die Hülse selbst entfällt, indem Punktionsdorn oder Kanülenschaf vor Gebrauch völlig in den Stift des "Kanülen"-Körpers zurückgezogen sind. Die Sterilität der Kanülenspitze ist durch eine dünne Membrane vor ihr gesichert, während der Austritt des am anderen Körperende austretenden Schafts gegen die Außenluft versiegelt ist. Das "obere" Schaftende verbreitert sich tellerartig und wird von einer Kappe am Ende jenes Bowdenzuges umfaßt. Hinter der Anschraugung der Spitze des Punktionsgerätes findet sich im Beispiel dieser "optischen Sensorvorrichtung" eine "Abwischzone" etwa von Textileigenschaft, der die "Akzeptorzone" für die Bindung von Blut oder Blutbestandteilen (etwa Blutplasma) folgt; in der Ausgangsstellung vor Gebrauch muß die "Meßzone" mit dem optischen Indikatorfleck oder -streifen höher liegen als die Akzeptorzone, da die optischen Indikatorsubstanzen hochgiftig sind und nicht in die Haut verschleppt werden dürfen. Vor der Messung wird die angesaugte Hautkuppe optisch zunächst auf Pigment- und Dichteveränderungen hin untersucht, um das Anstechen krankhafter Hautpartien zu vermeiden. (Wo diese Hautkontrolle nicht vorgesehen ist, wird man

den Stand der Hautkuppe einfacher mittels elektrischen Berührungskontakt überprüfen). Die Spitze des Punktionsgerätes wird mittels jenes Bowdenzuges nun durch die Haut gedrückt während der Sekunde der Bluteere derselben unter Sogwirkung. Die Schaftsenkung erfolgt sogleich so weit, daß die Akzeptorzone innerhalb des Verletzungsrings der Haut liegt und in deren hyperämischer Phase (dem Stadium der Blutfülle) sich mit Blut belädt. Nun wird der Schaft zurückgezogen bis die Akzeptorzone mit ihrem Blut über die Meßzone zu liegen kommt, die Saugglocke kann wiederbelüftet und das Gerät von der Haut abgenommen werden. Nach festgelegter Blutkontaktzeit wird der Schaft noch weiter nach oben gezogen, so daß die Abwischzone die Meßzone von Blut reinigt (soweit dies überhaupt erforderlich ist, d.h. wenn Blutkörperchen verschleppt werden, welche die optische Reflexmessung erschweren). Auch die Anschliffzone muß die Meßzone passiert haben, um den Strahlengang von Lichtleitfaser zur Lichtmeßzelle (Detektor) freizugeben — bei Transparenz des "Kanülen"-Körpers, wie sich versteht. Unter Signalabgabe kann jetzt der Blutzucker von der Anzeige abgelesen werden. Selbstverständlich können alle Meßwerte auch, beim elektrischen Aufladen etwa, auf einem Registrierband ausgedruckt werden bei Bedarf einer Verlaufskontrolle. Die Saugglocke betreibt durch Einwirkung zwischen Führungsstift und Zick-Zack-Nut-Kulisse auf der Anfangsstrecke ihrer Anhebung bei Hautandruck den "Kanülen"-Transport, um dann zentral vom unteren Ende des gegen einen Hebel lehenden "Kanülen"-Körpers luftdicht verschlossen zu werden. Da das Kanülenmagazin im gerade beschriebenen Beispiel in der Höhe feststeht und die Saugglocke nach Gebrauch "eingefahren" bleibt, bedarf es eines Wiederbelüftungsventiles, z.B. eines Sitzventiles, das gegen Federdruck nach Rückzug des Schaftes aus der Haut über das elektrische Schaltwerk mitbetätigt wird. Die Bauweise kann — was wünschenswert ist — noch niedriger gestaltet werden, wenn die einzelnen Schaftzonen, wie Abwisch-, Akzeptor und Meßzone noch kleiner gestaltet werden, was bei der guten Möglichkeit der Lichtfokussierung keine Schwierigkeiten bietet. Die tellerartige Verbreiterung des oberen Schaftendes anstelle eines Ansatzstückes mit zentraler Bohrung für den Schiebestift dient dieser Verkürzung, aber auch der Produktionsvereinfachung. Dadurch daß der Durchmesser dieses Tellers den des Körpers des Punktionsgerätes überragt, kann auch die Kappe am Ende des Schiebestiftes oder Bowdenzuges näher an diesen heranrücken. Die Kappe kann auch den "Kanülen"-Körper direkt umfassen (der dann im oberen Teil zweckmäßigerweise kreisförmig ist), wo keine Schaftbewegung vorgesehen ist. Beispielsweise ist eine Variation angegeben, in welcher eine Kapillare zur Blutaufnahme starr in den Körper parallel zu einer Belüftungsbohrung eingegossen ist und beide Hohlräume oben durch eine Kappe dichtend überbrückt sind. Die Körper weisen Bohrungen auf, welche von den Haltefäden durchzogen sind, die die Körper in Reihe halten. Die Fadenelastizität kann dadurch auf größerer Strecke zur Dehnung benutzt werden, insbesondere wenn die Kanüle zur Positionierung über der Saugglockenöffnung über eine Schienenführung unter das Niveau der übrigen Körper gedrückt wird. Bei Verwendung von Reaktionskapillaren für die UV-Lichtbestimmung kann eine geeignete Lichtquelle von außen über Lichtleitfasern oder direkt herangezogen werden. Auch andere als Glukosebestimmungen lassen sich durchführen, beispielsweise eine Blutalkoholanalyse, bei welcher hinsichtlich

der Zumutbarkeit sicherlich auch der Umfang der Körperverletzung eine Rolle spielen kann. Beim der Ausgestaltung eines Injektors tritt mit der Notwendigkeit zusätzlicher Funktionen auch das Problem eines höheren Kraftaufwandes (schon wegen der Dichtung gegen Flüssigkeitsdruck im Kanülenbereich) auf. Die immer vorhandene erhebliche Muskelkraft der Hand erscheint hier elektrischen Antrieben oft überlegen zu sein. Es ist dem Patienten durchaus zumutbar, anstelle der Lösung der Saugglockenarretierung durch Knopfdruck (in der Lösung der Fig. 1 — 3 und 5) ein Band aus dem Gerät zu ziehen, wenn der dabei erfolgende Federaufzug hintereinander gestaffelt erfolgt. Dies geschieht in einem Beispiel mittels eines Drahtbügels, welcher nacheinander horizontal nebeneinander angeordnete (die vertikale Staffelung ist natürlich ebenso möglich) Schieber mitnimmt unter Anspannung jeweils einer Feder (Druck- oder Zugfeder, je nach Zweckmäßigkeit und über jede zweckmäßige Einzelstrecke). Dabei wird der Drahtbügel durch eine seitliche (doppelseitige) Kulissenführung nach Feststellung der jeweiligen Feder durch Raster über die Anschlagkante am Schieber hinweggeführt und gerät vor die Anschlagkante des Folgeschiebers usw. Zuletzt wird mittels eines Keiles noch die Saugglocke gegen ihre Rückstellfedern in das Gehäuse gehoben und dort fixiert. Das Zugband selbst wird zweckmäßigerweise um das Gehäuse herum gelegt und mittels einer kantigen Klammer (entsprechend solcher beim Skizusammenbinden) in gestrafftem Zustand befestigt. An der Lage des Bandes kann der Funktionszustand des Gerätes leicht erkannt werden, auch läßt sich die Klammer (bei entsprechender Hilfsleiste) selbst unter der Kleidung vom Gehäuse abstreifen. Mittels weicher Zugfeder (etwa wie diejenige eines Rollbandmaßes) wird der Federbügel dann in seine Anfangsstellung zurückgeführt unter Zugbandverkürzung. Die Saugglocke tritt mit ihrem Rand aus dem Gehäuseniveau heraus und kann jetzt gegen die Haut gedrückt werden. Auch dabei lassen sich Federn zur Ausführung notwendiger Funktionen (sozusagen ohne zusätzliche Anforderungen an den Benutzer) spannen. Im dargestellten Beispiel — eine Gesamtgerätekonzeption eines Injektors wurde hier nicht vorgestellt — werden neben der Rückstellfeder für die Saugglocke (im Doppel) je drei Federn gespannt, welche der Annäherung und Wiederentfernung des Kanülenkörpers bzw. des Punktionsmittels dienen. Es versteht sich, daß der Sog im Augenblick ausgelöst wird, wenn die Saugglocke ganz angehoben ist. Die Auslösung kann mechanisch vermittelt werden oder über eine Lichtschranke, indem dieser ein besonderer Reflexpunkt angeboten wird. Die Lichtschranke oder Licht"schranken" dienen auch der Erkundigung der Gesundheit der Haut an der Stelle des dann ausgelösten Einstiches sowie der Überwachung des Hautkuppenhochstandes während der notwendigen Punktions- oder Injektionsdauer. Die Überwachungsfunktion kann aber auch über einen elektrischen Berührungsschalter oder in früher veröffentlichten Varianten erfolgen. Beim Injektor stellt sich — auch bei Benutzung einiger mechanischer Schalter — die Notwendigkeit für viele elektrische Schaltvorgänge. Wegen des hohen Gewichtes und Raumbedarfes verbietet sich der Einsatz mehrerer Einzelmagnete. Auch der Einsatz zweier Magnete: einer für die Druckfunktion, der anderer für die Funktionsauswahl, kann vermieden werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Elektromotor eine Scheibe mit Sperrzahnkranz in je entgegengesetzt wirkender Verzahnung aufweist und über Sperrklinken ein

Rad mit einer Keilschraube antreibt, welche letztere einen Arbeitshebel vorwärts stößt. Bei umgekehrter Drehrichtung wird eine andere Scheibe mit Keilschrauben angetrieben, und die bewirkte Stoßbewegung über ein Gestänge auf ein Zick-Zackprofil an der Außenseite der Schaltscheibe übertragen und diese stufenweise gedreht, so daß sich der Stoßel immer jeweils über der nächsten Bohrung der Anschlußtrommel für Schaltgestänge oder Bowdenzüge befindet und bei der Senkung die jeweilige Funktion auslöst. Der Vorteil der Magnetschaltvorrichtungen besteht allgemein darin, daß die Wiederholung der einzelnen Arbeitshübe auf einer Funktion beliebig ist, was für eine wechselhafte Dosierung mittels Impulspumpen von ausschlaggebender Bedeutung ist. Der Vorteil des Types mit Motorantrieb im Sinne eines Rotors liegt in der besseren Kraftausnutzung (also einer Gewichtsersparnis), da die Arbeitsphase auf eine längere Zeit verteilt werden kann, insbesondere dort wo es nicht auf rasche Funktion ankommt. Während des einzelnen Dosierpumpenstoßes kann der Motor abgestoppt werden, so daß kein Energieverlust durch Magnetfunktion während der Flüssigkeitsbewegung eintritt. Es können so bei vertretbarer Dimensionierung der Antriebsaggregate ohne zusätzlichen Hebelaufwand größere Hübe erzielt werden. Ja bei besonderem Bedarf kann die Hubhöhe der einzelnen Arbeitsstufen sogar verändert werden. Dies geschieht dadurch, daß am Beginn der Umkehrung der Rotorbewegung noch vor der Wirkung der Keilschrauben auf die Schaltscheibendrehung ein Stellrad in solche Stellung gebracht wird, daß es mit der Rotorachse mitgedreht wird. Über Sperrzahnrad und Klinke teilt es seine Bewegung bei Umschaltung wieder auf Arbeitstakt (noch vor Ausführung eines solchen) einer Verstelle Scheibe über eine Schneckenkassette mit, so daß Anschlußtrommel und Schaltscheibe an die Keilschraube der Scheibe angenähert und zuletzt ruckartig wieder entfernt werden. Läuft der Rotor ausschließlich in der Umschaltrichtung (also gegen den Arbeitstakt), so wird der Kraftschluß der Rotorachse mit dem Stellrad wieder aufgehoben: eine Hubverstellung tritt also nicht auf. Der Vorschub des Arbeitshebels kann dadurch beschleunigt werden, daß das Rad mit der Keilschraube für den Arbeitshebel frei um die Achse drehbar ist und seinen Antrieb durch ein ihm benachbartes Rad erfährt, welches mit einer Noppe auf einen Stift des Rades mit Keilschrauben einwirkt. Dies aber erst nach einer über eine Rotationsfeder bewirkte Rückdrehung des beigeordneten Rades um eine Umdrehung. Auf diese Weise trifft die Noppe mit einer gewissen Geschwindigkeit auf den Stift des Rades, das sofort Schwung erhält. Ein anderer Weg zur Vermeidung des langsamen Hebelvortriebs, wie er für die bevorzugten Dosierpumpen lästig ist, ist derjenige, bei welchem eine Scheibe mit Druckfeder zum Rad mit Keilschrauben hin unter Wirkung eines Stiftes auf die Keilschrauben an der Vertikalbewegung durch die Profilgestalt der Achse oder einen Querstift in der Achse gehindert wird. Dabei sammelt sich Druck in einer Feder an, der ruckartig wirksam wird, wenn ein achsennaher Schlitz unter Durchtritt des Querstiftes die Scheibenbewegung und damit den Arbeitstakt zuläßt. Der Mechanismus kann auch für die Rückwärtsbewegung eines Arbeitshebels, bzw. für beide Richtungen angewandt werden.

Bei der Verwendung von Hubmagneten als Antriebsmittel kann die Drehung der Schaltscheibe über unterschiedliche Stromzufuhr zum Hubmagneten bewirkt werden. Hierbei können unterschiedliche Hubhöhen

(beispielsweise durch vorzeitige Neuerregung des Hubmagneten), aber auch höhere Ankergeschwindigkeit oder geänderter Impulsabstand (als Mischform der erstgenannten Methoden) benutzt werden. In einer Lösung unter Nutzung von Streckendifferenzen erfolgt für Arbeitshübe eine vorzeitige Spulenerregung über einen Schalter. Der ungenutzte Resthub ist verhältnismäßig klein, dadurch daß die Kraft zur Sektorbewegung der Schaltscheibe in einer Torsionsfeder gespeichert über die in einer Profilverführung bewirkten Drehung einer Pendelhülse, deren Rückwärtsbewegung durch Sperrzahnrad und Sperrklinke aber verhindert wird, so daß sie der Bewegung der Schaltscheibe immer vorausläuft. Letztere wird durch zwei Stößel, deren einer auf ein Bowdenkabel wirkt, an der Drehung solange verhindert, bis diese Stifte ihre Bohrungen in der Trommel verlassen haben, was auf sehr kleiner Distanz entschieden werden kann. Als Beispiel für eine Magnetschaltvorrichtung mittels Verschiedenheit der Ankergeschwindigkeit wurde ein solches angegeben, bei dem mit der Ankerbewegung nach Art eines Handdrillbohrers oder Musikkreisel eine Art Schwungscheibe in Bewegung versetzt wird, deren Sperrstift die Abwärtsbewegung einer Lochscheibe unter Druckfedereinwirkung hindert. Erhielt die Schwungscheibe durch größere Ankergeschwindigkeit ein höheres Drehmoment, so gerät der Sperrstift in das Langloch der Lochscheibe, welche tiefer treten kann und dabei über das Zick-Zack-Profil der Schaltscheibe dieselbe dreht. Die beschriebenen Magnetschaltvorrichtungen können nicht nur in der Medizintechnik, auch in anderen diagnostischen und therapeutischen Apparaten — so bei der Gliederprothetik —, sondern als Mittel der elektrischen Schaltungstechnik überall dort eingesetzt werden, wo Gewicht und Raum eingespart werden müssen, wie bei der Raketentechnik, in Flugmodellen etc. Bei Verwendung eines Motors kann anstelle der Verstellung der Hubhöhe des Arbeitshebels oder zusätzlich zu einer solchen auf analoge Art auch ein Rotationsantrieb zugeschaltet werden. Auch die Dosierpumpe gemäß Fig. 78 WO 86/01 728 und ähnlicher noch Fig. 7 der Euro-Anmeldung 8 67 30 058.4 wurde dadurch verbessert, daß als Ventilkörper eine Kugel an die Stelle der Spindel tritt, welche leichter zu produzieren und vor allem in den Schlauch zu montieren ist.

Im Vorgriff auf die Beschreibung der Fig. 4 wird auf die Notwendigkeit der Sogabdichtung des Schaftes nach oben hin aufmerksam gemacht. Sie kann innerhalb oder auf dem Körper durch die Dichtung (153) erfolgen, aber auch durch eine reckbare mit dem Schaft verschweißte Membran oder einen Faltenbalg. Die Wiederbelüftung der Saugglocke kann durch Aufhebung dieser Dichtung bei extremer Schaftanhebung erfolgen. Ein Faltenbalg besonders kann zur Erzeugung einer Luftbewegung im Schaftkanal noch benutzt werden.

#### Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt einen deckelnahen Querschnitt (A-B in Fig. 2) des bevorzugten Beispiels einer Vorrichtung zur Saugdiagnostik in natürlicher Größe. Der Gehäusekasten (23) gliedert sich in drei in sich starre Teilräume, welche gegen einander bei entsprechender Elastizität von Gehäuseboden und -deckel längs der (strichpunktierten) Falllinien a-b und c-d parallel ihrer Längsachse etwas umgebogen werden können. Der Gehäusedeckel (24) ist um seine Scharniere (25) hochgeschlagen. Im oberen Teilraum ist die Druckgasflasche (26) erkennbar,



welche durch die Quellplatte (27) aus Agar-Agar, welche sich unter Einfluß zugegebenen Wassers ausgedehnt und den Öffnungsdorn (28) durch die Weicheisenplatte der Druckgasflasche gedrückt hat. Das ausgetretene Druckgas, Kohlensäure, befindet sich im Gasstauraum (29) das am Bimetallbügel (31) befestigte kleine Sitzventil (30) dichtet von innen den kleinen Kanal Rückstaukammer (32) ab. Das große Sitzventil (33) wird durch Vorschub des eingeschliffenen Stößels (34), welcher von der Keilschräge (36) des Schiebers (37) einwärts verschoben wird, so daß die Mulde (35) des Stößels den Gasaustritt zum Gasaustrittskanal (38) zur Gasstrahlpumpe (39) freigibt (hier gesperrt dargestellt). Im mittleren Teilraum ist gestrichelt der Saugglockenrand (40) dargestellt, gegen den die drei Rückstellfedern (41) anlehnen. Vom Saugglockenrand aus erstreckt sich der Führungsstift (42) in das Zick-Zack-Profil der Kulisse des Kanülentransportrades (44). Von diesem wird das "Kanülen"-Körper-Transportband bewegt und wird vor dem sechskantigen Mitnehmerrad (46) mit der stellungsstabilisierenden Plattfeder (47) vor der Lichtquelle mit Detektor (48) vorbeibewegt, um über das linksseitige Transportrad im Kreis zurückgeführt zu werden. Die "Kanülen"-körper, hier eigentlich Träger von einer Borste oder einem Dorn mit anschließender "Textil"-Zone und/oder Draht oder Plastikfaden, sind über Fäden strickleiterartig miteinander verbunden, welche durch Bohrungen (49, Fig. 4) des Körpers hindurchgeleitet werden (49, Fig. 4). Die Magnetschaltvorrichtung besteht aus einem Elektromotor (51) und fünf Teleskop-Rohrsegment-Schieber, welche nacheinander durch die Keilschräge der Schaltknoppe (53) an der Schaltwelle betätigt werden. Von den Bowdenzügen zu den Funktionsschaltern ist nur derjenige zum Schieber (37) für die Gasventilöffnung zur Gasstrahlpumpe dargestellt. Die Batterie (54) für die Stromversorgung steht links neben dem Raum für die elektronische Steuerung, welche — ebenso wie die Verkabelung — nicht dargestellt wurde.

Die Fig. 2 gibt einen Längsschnitt durch die Vorrichtung nach Fig. 1 (in der Schnittlinie C-D dort) wieder. Das obere Ende des "Schaftes" der Kanüle oder des Punktionsgriffels weist einen Teller (50) als Verbreiterung auf. Die Kappe (55) für die Aufnahme desselben ist mittels des Bowdenkabels (56) hochgezogen, dessen Biegung und Fortsetzung innerhalb einer schrägliegenden Deckelausbuchtung liegt bei Endigung mit vier Zügeln an jeweils zwei entgegengesetzten Enden der Teleskop-Rohrsegment-Stützen (Fig. 3), welche ihrerseits mit den vier zugeordneten Teleskop-Rohrsegment-Schiebern (52, Fig. 1), über welchen sie in der Deckelausbuchtung (57) liegen, verbunden sind. Die Gasaustrittsöffnung (58) für die Gasstrahlpumpe (39, Fig. 1) liegt dicht an der Kante der Deckelausbuchtung, damit sie nicht von der bedienenden Hand verschlossen werden kann. Es ist dargestellt, wie durch die vom Deckel ausgehende Führungsschiene (59) der mittlere Punktionsgriffel, welcher über dem Trichter (60) der Saugglockenöffnung liegt, unter das Niveau der übrigen Griffel gesenkt ist. Letztere stehen auf dem feststehenden Transportsteg (61) und sind durch die Haltefäden (62) untereinander verbunden. Das rechte Transportrad (63) für die Punktionsgriffel weist an der Außenseite ein Zick-Zack-Profil auf, welches bei Eingriff des drehgesicherten nach oben und unten bewegenden Führungsstiftes (42) von der Saugglocke aus bei jedem Hub derselben, d.h. in dessen Anfangsphase bis zum Kontakt des unteren Griffelendes mit dem Trichter (60) der Saugglocke, eine Sektordrehung der Transporttrommel (44)

und damit den Austausch eines gebrauchten Griffels gegen einen ungebrauchten am Tiefpunkt der Führungsschiene (59) bewirkt. Im Saugglockenbereich ist noch die Einmündungsstelle (64) des Sogschlauches von der Gasstrahlpumpe zu erkennen sowie die Bohrung für die Einführung der Lichtleitfasern (65), welche man sich aber als um etwa 45 Winkelgrade gedreht vorzustellen hat.

Die Fig. 3 zeigt ein einer Vergrößerung von 2:1 im Detail den Längsschnitt durch einen Teleskop-Rohrstutzen mit der in der Haltebuchse (66) verschieblichen Schiebehülse (67), in welcher wiederum die Stange (68) gleitet. Letztere steht über die Lasche (69) in starrer Verbindung mit dem Teleskop-Rohr-Schieber (52) für die Abwärtsbewegung des Bowdenkabels (56). Der benachbarte Teleskop-Rohr-Schieber wiederum sorgt für eine Rechtsverschiebung der Schiebehülse (67) über die gestrichelt dargestellte starre Laschenverbindung. Linksseitig ist eine Laschenverbindung gestrichelt angedeutet, welche über eine Verschiebung des Teleskop-Rohr-Schiebers eine Linksverschiebung der Stange bewirkt. Die Laschenverbindung zu linken Seite der Schiebehülse für die Linksverschiebung ist weggelassen. Die Ausweichbewegung des Teleskop-Rohr-Schiebers erfolgt jeweils unter Einwirkung der Schaltknoppe (53). Die Haltebuchse (66) ist auf der Achse (70) für den Schaltnockenantrieb montiert. Die Fig. 4 zeigt etwa im Maßstab 2:1 einen Längsschnitt durch einen Punktionsgriffel mit Teller (50), Schaft (71) mit Anschliffzone (a), Abwischzone (b) und Akzeptor-Zone (c) sowie der Meßzone (73) innerhalb der Griffelbohrung und der Einkerbung (72) für die Führungsschiene (59, Fig. 1).

Die Fig. 5 beschreibt im Querschnitt einen Riegel (74, auch in Fig. 1), welcher auf einer Halteschiene gelagert ist und durch die Druckfeder (76) nach Durchtritt eines Querstiftes an der Saugglocke (40) durch eine Lücke (77) mit überdachter Keilschräge die Saugglocke an der Rückkehr nach unten unter dem Einfluß der Rückstellfedern (41, Fig. 1) hindert. Die Rastbewegung des Riegels bewirkt eine Stromunterbrechung am Schaltkontakt (78), welche der elektronischen Steuereinheit das Signal zur Eröffnung des Druckgasventiles übermittelt. Bei manueller Betätigung des Druckknopfes (80) in der Gehäusewand wird über Vermittlung eines Bowdenzuges der Riegel gegen die Druckfeder verschoben und die Lücke (77) läßt den Querstift nach unten durchtreten, so daß sich die Saugglocke unter Wirkung der Rückstellfedern senkt.

Die Fig. 6 beschreibt einen Punktionsgriffel mit eingelassenem unten etwa 2mm vorstehender Kapillare (81), Belüftungsbohrung (82) und am Kopfende eine den Spaltraum zwischen Kapillare und Belüftungsbohrung dichtend überbrückende Deckelkappe (82) sowie die Kappe (55) zur Beförderung des Punktionsgriffels. Wie unten auf einem Querschnitt zu erkennen ist, wurde dem Punktionsgriffel ein ovalärer Querschnitt gegeben mit zwei Bohrungen (49) für die Haltefäden, während die Deckelkappe oben kreisförmig ist. Die Darstellung im Längsschnitt in der Vergrößerung 1:2 umfaßt auch eine Saugglocke (40) mit Trichter (60) zur Aufnahme des Punktionsgriffels und eine Schale (83) mit zentraler Öffnung für den Hautdurchtritt, welche vom Permanent-Magnetring (84) festgehalten wird. Nachdem die Rollbewegung der sich unter Sog aus der Einmündungsstelle (64) des Sogschlauches innerhalb der zentralen Öffnung der Schale zur Ruhe gekommen ist, wird dieser zentrale Hautbereich durch Anhebung der Schale mit der Haut in die Kapillare gehoben, welche die Haut



senkrecht durchbohren kann. Schnittverletzungen durch die Kapillare bei seitlichem Wegziehen der Saugglocke sind bei der hohen Biegsamkeit der Kapillare nicht zu befürchten. Diese Biegsamkeit verlangt aber auch die genau senkrechte Einstichrichtung. Die weiche Druckfeder (85) bringt die Kappe, soweit die Schwerkraft dies nicht bewirkt, wieder in Kontakt mit dem Permanent-Magnetring (84).

Die Fig. 7 gibt einen schematischen Längsschnitt durch eine Saugglocke und die Anordnung von Druckfedern und deren Sperraster (a, b, c, d, e) bei mit der Saugglocke verbundenem Transportsteg (61) samt Transporttrommeln (63). Die Sensorkanüle (86) oder der Punktionsgriffel wird vom Zentralstift (87) gehalten, der von der Rohrmanschette (91) umgeben ist. Letztere trägt an drei auf dem Kreisumfang verteilten an ihm befestigten Auflageplatten (88) die Druckfedern (89) (siehe rechts abgebildeter Querschnitt). Der Distanzierungsstift (90) vom Deckel aus hält den Sperraster (a). Die Sperraster (b, c) für das andere Druckfederende sind an einem Distanzierungsstift auf dem Transportsteg (61) verbunden. Am oberen Ende der Rohrmanschette (91) liegen auf drei Querarmen (92) je eine Druckfeder (93) von unten an, deren unteres Ende dem Transportsteg (61) aufliegt. Der obere Sperraster (d) zu diesen Federn sowie der untere Sperraster (e) befinden sich an dem längeren Haltesteg (94) vom Deckel aus (wobei unter Deckel hier nicht der Gehäusedeckel (24), sondern eine gesonderte Abdeckplatte (95) verstanden werden soll. Nur im Querschnitt rechts sind die beiden Rückstellfedern (41) für die Saugglocke abgebildet. Bei Anhebung der Saugglocke durch Hautandruck werden die oberen Druckfederenden (93, 89) durch die Sperraster (d, a) festgehalten, die Druckfedern werden gespannt. Wird der Sperraster (b) gelöst — beispielsweise durch Bowdenzugbewegung von einer Magnetschaltvorrichtung aus — so senkt sich die Kanüle bis zur Raststellung (c), nach Auslösung von (c) senkt sich die Kanüle vollständig. Jetzt wird der Sperraster (a) entblockt, um die Aufwärtsbewegung der Kanüle nicht zu behindern, welche nach Lösung des Sperrasters (d) erfolgt. Nach Entblockung von (e) erfolgt die Senkung der Saugglocke unter dem Einfluß ihrer beiden Rückstellfedern (41, siehe Querschnitt rechts). Die Einschiebung des Keilhebels (96) von rechts führt zuletzt zur Wiederanhebung der Saugglocke.

Die Fig. 8 gibt in perspektivischer Seitenansicht zwei Schieber einer Federspannvorrichtung wieder, welche das Spannen von Federn mittels der Bewegung eines einzigen Drahtbügels in linker Pfeilrichtung erlaubt. Der Drahtbügel liegt der Front des Schiebers (37, beispielsweise Fig. 1) an, dessen Linksverschiebung die Druckfeder (98) verkürzt, welcher der Sperrschieber (99) nachgeordnet ist. Der Knebel (100) am Schieber stößt gegen den Sperrwinkel (101) und legt diesen nach links um, wobei dessen zweiter Schenkel sich gegen die Querplatte des Schiebers stützt — nach Wiederaufrichtung durch die Spannfeder (102) —, daß der Schieberknebel unter Einfluß der Druckfeder nicht nach rechts zurückkehren kann. Der Drahtbügel wird über eine Ausschwingung in der Schlitzführung der hinteren Seitenwand (die vordere wurde nicht gezeichnet) hochgehoben und damit von der Frontkante des Schiebers abgehoben; er kommt dann auf die Frontkante des zweiten Schiebers zur Anlage und kann diesen nach links mitnehmen. Diesmal wird die Zugfeder (104) bis zur Feststellung des Knebels am Raster (105, symbolisch) gespannt. Solche Federspannvorgänge lassen sich entlang

der gesamten Gehäuselänge fortführen. Durch eine gleichmäßig wirkende Rückfeder (ähnlich bei einem Rollbandmaß) wird der Drahtbügel nach dem Spannvorgang wieder nach rechts in die Ausgangslage zurückgeführt. Wird der Sperrschieber (99) angehoben so bewegt sich der Schieber (37) in Richtung der Sperrplatte (105) und löst die Sperrung einer von oben nach unten gefederten Bewegung des Stiftes (106), indem dessen Querstift in der erweiterten Bohrung der Sperrplatte keinen Halt mehr findet. Während eines kleinen "Überschubes" über die für die Auslösung notwendige Strecke hinaus, kommt der Schlitz (107) unter den zweiten Schenkel des Sperrwinkels (101), wobei die in der Druckfeder (98) noch gespeicherte Schubkraft, diejenige der Spannfeder (102) übertrifft, so daß der Knebel (100) den Sperrwinkel überholen kann und der Schieber nach rechts in die Ausgangslage zurückkehrt.

Dienen schon die Einzelheiten der Fig. 7 und 8 hauptsächlich der Verwirklichung eines messenden Sauginjektors innerhalb eines flachen Gehäuses, so gilt dies noch mehr für die Beispiele einer elektrischen Magnetschaltvorrichtung, wie sie in den Fig. 9 bis 14 beschrieben werden.

Fig. 9 gibt im Längsschnitt eine Magnetschaltvorrichtung wieder unter Verwendung des Elektromotors (108), welcher über das Getriebe (109) eine langsamere Drehung der Antriebswelle (110) erreicht. Letztere treibt das Antriebsrad (111) mit beiderseitigen Sperrklinken, welche im Zusammenwirken mit Sperrverzahnungen an den benachbarten Scheiben deren Mitnahme jeweils nur in der entgegengesetzten Bewegungsrichtung erlauben. So wird die obere Scheibe mit der der Keilnöpfe (112) nur bei Drehung nach links mitgenommen (siehe seitliche Profildarstellung rechtsstehend), wobei der Querstift (113) an der nach unten gefederten Schaltstange (114) angehoben wird und damit auch der Querstift (115), welcher in das seitliche Zick-Zack-Profil des Hilfsrades (116), das über eine Verzahnung die Schaltscheibe (11) antreibt. Nach jedem einzelnen Hub der Schaltstange kommt durch Sektorbewegung der Schaltscheibe, der von dieser ausgehende Stößel (14) über die jeweils nächste Bohrung mit einem Bowdenzug (13) innerhalb der feststehenden Trommel (12) zu liegen. Die Umkehrung der Motordrehung in Drehrichtung nach rechts aber bewirkt die Mitnahme der unteren Scheibe mit der Keilnöpfe (117), welche über Vortrieb des Arbeitsstößels (118) eine Senkung der Schalthülse (11) bewirkt und damit auch eine Senkung des an ihr befestigten Stößels (14) welcher den Bowdenzug nach unten drückt und durch dessen Rückfederung wieder in die Ausgangslage gehoben wird. Schalt- oder Arbeitstakte können je nach Strompolung des Motors nun frei gewählt werden.

Die Fig. 10 gibt im Längsschnitt eine Ergänzung zur Vorrichtung nach Fig. 9 zum Zwecke einer ruckartigen Gestaltung des Arbeitshubes. Zwar wird die Scheibe mit der Keilnöpfe (117) durch den in diesem Falle stehenden Arbeitsstößel (118) bei Drehung der Arbeitswelle (110) nur langsam vorgetrieben, aber die Vortriebsbewegung wird durch Senkung der Scheibe gegen die Druckfeder (119) aufgenommen, während die Scheibe (120) zwar über die Schiebestange (121) in der Drehung mitgenommen, die Senkung aber solange nicht mitmachen kann, wie diese durch Auflage auf dem Querstift (122). Sobald aber — wie dargestellt — ein Schlitz in der Scheibe (120) über den Querstift zu liegen kommt, kann letztere plötzlich unter Wirkung der Druckfeder (119) tiefer treten und gibt ihre Senkungsbewegung über die

Hülse (124) an den Funktionsabnehmer weiter. Die Fig. 11 zeigt im Längsschnitt eine Vorrichtung wie in Fig. 10, jedoch sind beide Taktbewegungen ruckartig gestaltet worden und mit gleicher (Feder)-Kraft ausgestattet. Die Scheibe (120) ist diesmal noch oberhalb des Querstiftes (122) stehend abgebildet, wird durch den Schlitz (123) aber in diesem Augenblick noch unter Wirkung der gespannten Feder (119) tiefertreten. Inzwischen wird auch die untere Keilnuppe Spannung der unteren Feder bewirken und es zur ruckartigen Rückkehr der Scheibe (120) nach oben kommen. Durch Annäherung des eisernen Gestänges bzw. der Platten (124, 125) wechselseitig an den Permanentmagnet (16) kommt es zu einer Lagestabilisierung in den Endlagen (bei Nachlassen der Federspannung).

Die Fig. 12 zeigt im Längsschnitt eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung nach Fig. 9. Wie in den beiden vorangehenden Figuren ist der Motor und das Schaltgetriebe weggelassen worden. Es geht um die Anpassung der Höhe der Arbeitshübe in den einzelnen Schaltpositionen an wechselnde Bedürfnisse. Über die Antriebswelle (110) wird über das Zahnrad (127) die Drehung auf das Achsrohr (126) mittels dessen Zahnrad übertragen und dem Antriebsrad (111) mitgeteilt. In bei Fig. 9 bereits geschildeter Weise werden die Drehungen nach rechts über die Keilnuppe (117) in Hubbewegungen des Bowdenzuges übersetzt. Auch die Drehung der Schaltscheibe (11) erfolgt in bekannter Weise über das Schaltgestänge (114) (hier allerdings ohne Vermittlung eines Zwischenrades). Die Keilnuppe (112) hebt aber zusätzlich den in der Schiene (129) gegen Drehung gesicherten Hebel (128) und damit das Ritzel (130) mit Innenverzahnung in einen Zahneingriff auf der Antriebswelle. Aber nur die Gegenbewegung (also in der ursprünglichen Arbeitshubrichtung nach rechts) wird über Sperrzahnkranz und Klinke der Scheibe (131) mitgeteilt, deren Drehung über den Bügel (134), die zentrale Welle und den Bügel (135) auf das Stellrad (132) mit am Außenrand an- und absteigender Schneckenrille übertragen wird. Der feststehende Haken (133) in der Schneckenrille bewirkt die Annäherung und Entfernung von Trommel und Schaltscheibe an die Keilnuppe (117), wobei diese Entfernung die Arbeitshubhöhe des Stößels (14) bestimmt. Die Umkehrung der Motorbewegung nach links oder ein Weiterdrehen ohne Bewegungsumkehr schaltet das Ritzel (130) von der Motordrehung ab. Die Fig. 13 zeigt im Maßstab 2:1 im Längsschnitt eine Erfindungslösung unter Streckendifferenzierung; d.h. die Unterscheidung zwischen Arbeitstakt des Magneten und Schalttakt geschieht über unterschiedliche Hubhöhen des Magneten. Unten ist ein Querschnitt in Höhe der Schnittlinie A-B dargestellt, linksseitig eine Aufrollung im Fensterbereich der Pendelhülse (oben) und der von dieser betätigten Schalthülse (unten).

Der Elektromagnet (1) steht mit seinem Ankerstößel (2) über der Pendelhülse (3), welche über dem feststehenden Bolzen (6) drehbar und höhenverschieblich ist. Der Querstift (7) im Bolzen greift durch den dreiecksförmigen Fensterschlitz (9) der Pendelhülse hinein, während die unten an der Pendelhülse befestigte Federzunge (8) in den sägeblattartig gestalteten Unterrand der Schalthülse (10) eingreift. Der Rotorbalken (11) ist drehbar über der feststehenden Scheibe (12) mit den Gewindebohrungen drehbar. In die Gewindebohrungen sind Bowdenzüge (13) eingeschraubt. Der Rotorbalken ist fest mit der Schalthülse (10) verbunden und trägt die beiden Stößel (14), deren rechter über der Bohrung (19) steht, während der linke über dem Seelenende eines

Bowdenzuges liegt. Der Trägerring (15) trägt die Permanentmagnete (16) und wird durch Stifte (18) in der Haltebrücke (20) unter dem Elektromagneten in der Höhe fixiert.

Im Querschnitt erkennt man daß jedem Bowdenkabelnde eine Bohrung (19) gegenüber liegt zur Unterstützung der Führung bei der Betätigung des Bowdenzuges durch Absenkung des gegenüberliegenden Stiftes trotz exzentrischer Druckwirkung auf diesen. Diese Betätigung geschieht, indem der Ankerstößel (2) gesenkt wird während der Anregung des Elektromagneten (1). Die eiserne Schaltscheibe (11), die eigentlich in Kontakt mit den Permanentmagneten (16) steht wird von letzteren zuerst losgerissen, dann erst dringen die Stößel in die darunterliegenden Bohrungen ein und verhindern von nun an eine Drehung der Rotorscheibe und damit der Schalthülse (10). Durch die Fensterschrägung (siehe Aufrollung links) bewirkt der Querstift (7) eine Drehung der Pendelhülse (3) in Uhrzeigerichtung unter Anspannung der Torsionsfeder (21) zwischen derselben und der Schalthülse. In deren sägezahnartige Randausnehmungen rückt dabei die von der Pendelhülse ausgehende Federzunge (8) um einen Zahn zurück, wobei der Steilrand der Flanke der Ausnehmung eine Rückdrehung der Pendelhülse unter Wirkung der Torsionsfeder verhindert. Weitere Arbeitstakte des Magneten können in der eingestellten Schaltposition getätigt werden, wenn über den höhenjustierbare Schalter (22) die Stromzufuhr zum Elektromagneten so vorzeitig eingeschaltet wird, daß die beiden Stößel (14) die Bohrungen in feststehenden Trommel (12) nicht verlassen. Wird die Stromeinschaltung durch den Schalter durch Abstellung desselben verhindert, so verlassen die Stößel (14) die Bohrungen und die Torsionsfeder (21) dreht die Pendelhülse gegen den Uhrzeiger unter Mitnahme der Schalthülse und damit der Schaltscheibe mit den Stößeln (14), welche über ein anderes Bohrspaar zu liegen kommen. Unter vorzeitiger Einschaltung des Elektromagneten über die Lichtschranke kann jetzt eine beliebige Zahl von Betätigungen des anderen Bowdenkabels erzielt werden. Die Rückfederung der Bowdenkabel bewirkt nach Stromabschaltung zum Elektromagneten die Anhebung der Stößel bis in die abgebildete Höhe. Unter Wirkung der Permanentmagnete erfolgt dann der Resthub und damit die Entfernung von den Bowdenkabelenden. (Bei entsprechender Genauigkeit der Oberflächengestaltung der Trommel (12) kann der Mechanismus der Trägerscheibe mit den Permanentmagneten eingespart werden). Die Rotation der Pendelhülse trotz Gegendruckes des Ankerstößels (2) wird durch eine kleine Kugel zwischen beiden erleichtert. Die Betätigung des Schalters (22) erfolgt noch unter Wirkung des Elektromagneten und bewirkt eine Abbremsung der Ankerbewegung nach oben. Wird die Stromeinschaltung — z.B. durch Abschaltung eines Thyristors — nicht wirksam, so bewirkt die Anziehung durch die Permanentmagnete den Resthub, wonach eine Rotation von deren Trägerscheibe zusammen mit der Scheibe (11) unter Wirkung der Torsionsfeder (21) statthat.

Die Fig. 14 zeigt oben im Längsschnitt eine Magnetschaltvorrichtung, bei welcher Unterschiede in der Ankergeschwindigkeit zur Umschaltung auf andere Funktionen benutzt werden. Unten ist eine Draufsicht auf die Mitnehmerscheibe (116) wiedergegeben mit dem Langloch (137) für den Durchlass des Sperrstiftes (138). Zur Reibungsherabsetzung endet dieser in einer Kugel. Auch die Schwungscheibe (139) wird in der Haltegabel (140) unter Kugellagerung in der Höhe festgehalten. Die

unter Einwirkung der Senkung des Ankerstößels (2) unter Vermittlung einer Art vertikal unterbrochener Schneckenführung (141) bei Stifteingriff von der Schwungscheibe her in diese erzielte Rotation letzterer wird bei höherer Ankergeschwindigkeit beschleunigt, so daß während der Ankerrückbewegung durch Druckwirkung von Bowdenzug (13) her dann der Schlitz des Langloches (137) vom Sperrstift erreicht wird. Letzterer kann durchtreten und unter Wirkung der Druckfeder (143) kommt es zu einer Absenkung der Mitnehmerscheibe (136) und zur Betätigung der Schaltstange (114) dessen Einwirkung auf das Zick-Zack-Profil an der Außenseite der Schaltscheibe (11) deren Sektorbewegung und damit die Umschaltung veranlaßt. Die Arbeitstaktfunktion wurde schon zu Fig. 9 beschrieben.

Es versteht sich, daß die Anordnung durch Anbringung eines Ankers mit Unruhe etwa bei entsprechender Verzahnung am Außenrand der Schwungscheibe auch zur taktzahlgesteuerten Umschaltung benutzt werden kann. Nach einem gewöhnlichen Arbeitstakt würde die Schwungscheibe sich wieder in die Ausgangslage zurückbewegt haben. Bei der kürzeren Abfolge einer bestimmten Zahl von Arbeitstakten könnte die Rückkehr um eine gleiche Differenzstrecke vermindert werden, welche Differenzen sich soweit aufsummieren könnten, daß der Sperrstift das Langloch erreicht und die Funktionsumschaltung bewirkt wird.

Die Fig. 15 zeigt in einer Vergrößerung 1:2 im Längsschnitt eine schlauchintegrierte Impuls-Dosierpumpe. In einen Kunststoffblock (144) befindet sich eingegossen ein Silikongummi-Schlauchende (145), in dessen Innerem ein Stift (146) locker gelagert ist, welcher innerhalb einer kugeligen Kammer im Kunststoffblock (148) eine Kugel (147) von etwas geringerem Radius aufweist, so daß — bei Verdünnung des Silikongummischlauches im Kammerbereich noch ein Spaltraum verbleibt. Die Kugelkammer wird nach oben und nach unten von ringförmigen Schlauchmanschetten (149) eingefasst. Über die Bohrung (150) ist der Kammerraum mit einem Druckgaspolster (nicht dargestellt) verbunden, während in Nähe des Schlauchendes ein Flüssigkeitsaustrittskanal (151) zur Kanüle hin vorhanden ist. Eine Querplatte (152) mit Öffnungen für den Flüssigkeitsdurchtritt von oben innerhalb des Schlauches dient der Befestigung mit dem antreibenden Hubmagnet. Die Flüssigkeit tritt von oben unter Druckwirkung ein und kann bei gesenkter Kugel (147) in den Kammerspaltraum eintreten, aber wegen Verlegung des Schlauchkanals nach unten nicht weiter fließen. Das umgebende Druckgas im Kammerspaltraum wurde die Flüssigkeit höheren Druckes verdrängt. Wird der Stift nach oben verschoben, so wird der Flüssigkeitszufluß zur Kammer oben abgesperrt, aber der Flüssigkeitsaustritt unten frei gegen. Dieser erfolgt unter Einfluß des Druckgaspolsters auf die Schlauchwandung im Kammerbereich.

Varianten, wie die Erzeugung von Schubbewegungen mittels eines Motors in Verbindung mit einer Pleuelstange oder die Wahl der Kreisform auch für das untere Punktionsgriffelende zur leichteren Sauglockenabdichtung oder die Überlappung von Teilen benachbarter Gehäuseteilräume, sollen einbezogen sein, ebenso die Messung der Öffnungszeiten des Gasaustrittsventiles und deren Addition zur Berechnung des Zeitpunktes der Druckgaserschöpfung. Die Kombination dieser Geräteform mit einem diaphanischen, punktionsfreien Meßgerät ist vorteilhaft (WO 86/01 728).

- Leerseite -

15/455

15/455

15/455

3713846

Number: 37 13 846  
 Int. Cl. 4: A 61 B 5/14  
 Anmeldetag: 22. April 1987  
 Offenlegungstag: 14. April 1988

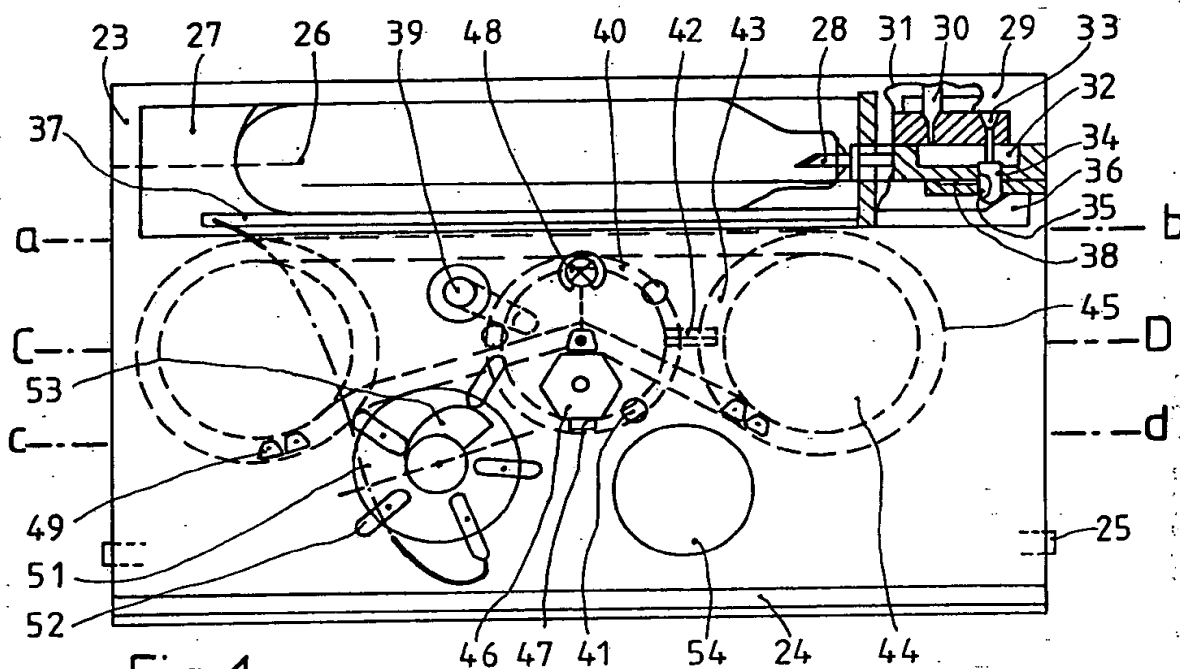


Fig. 1

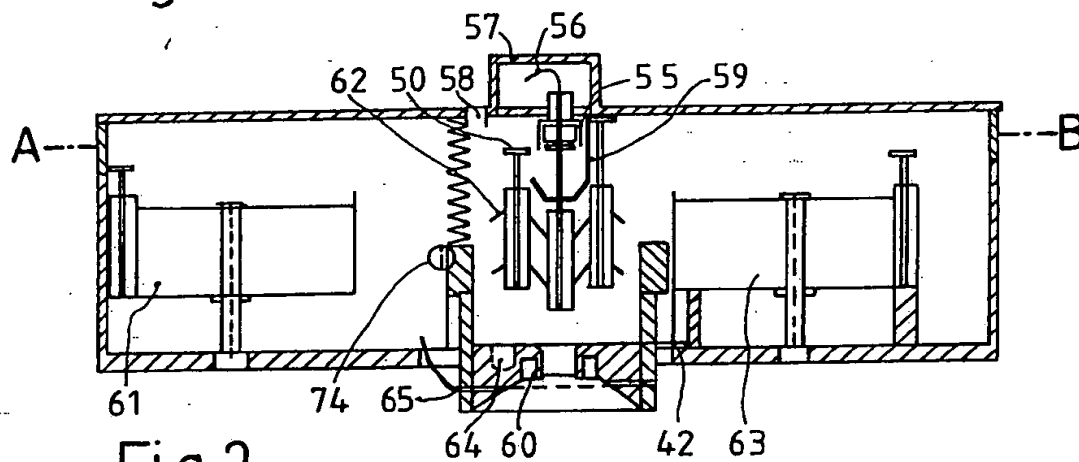


Fig. 2

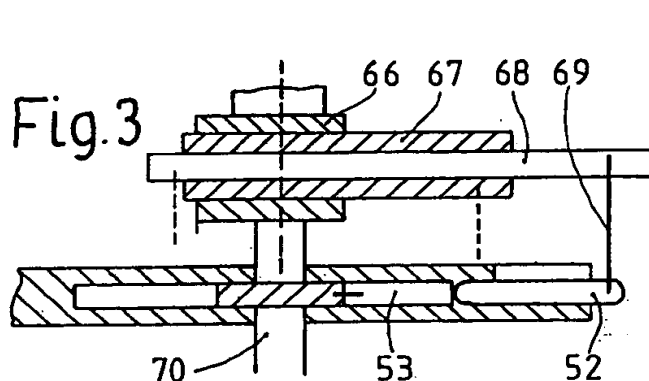


Fig. 3

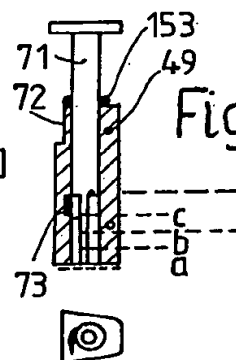


Fig. 4

27 07 87

NACHGEREICHT

3713846

Fig.: 135:1

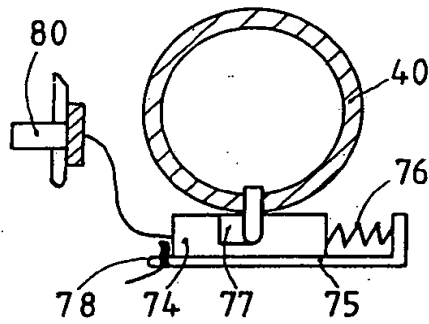


Fig. 5

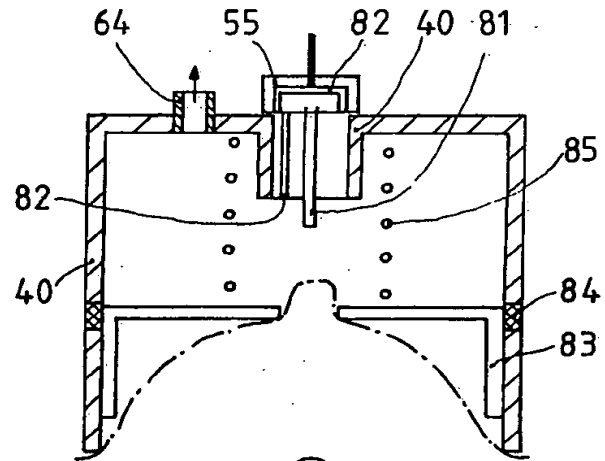


Fig. 6

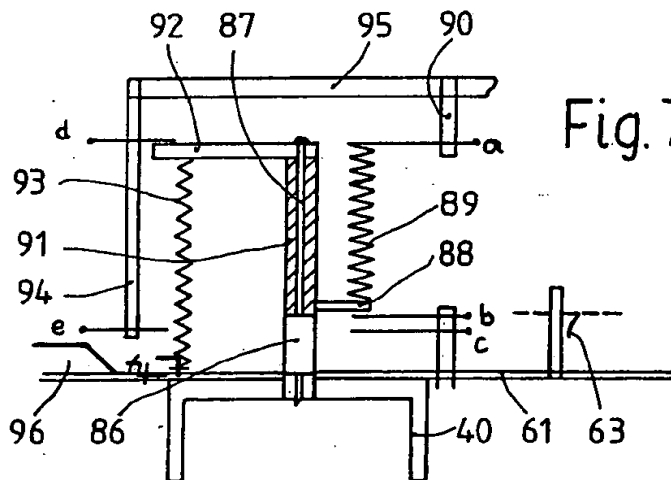


Fig. 7

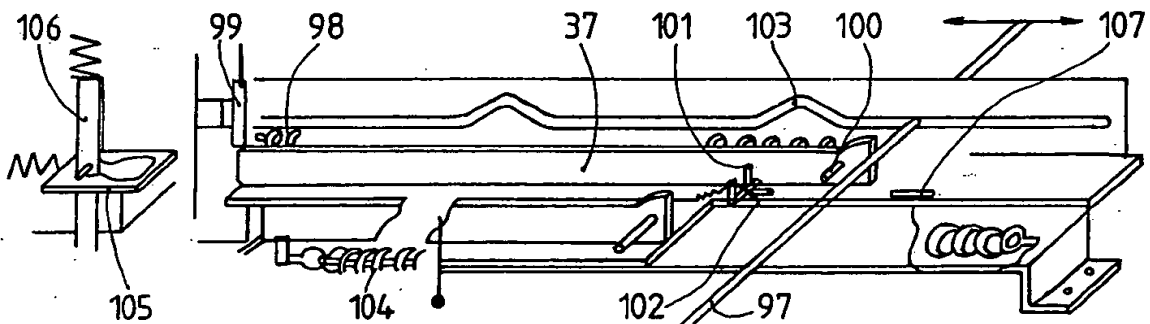
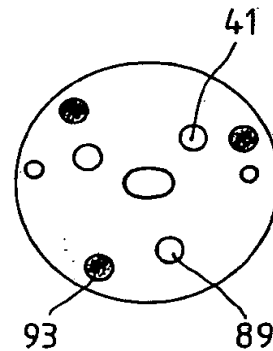


Fig. 8

3713846

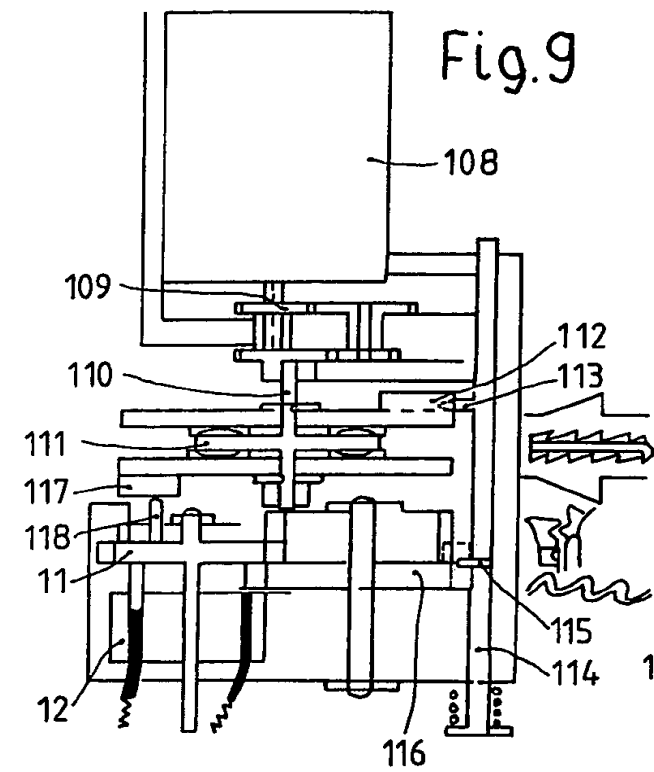


Fig. 9

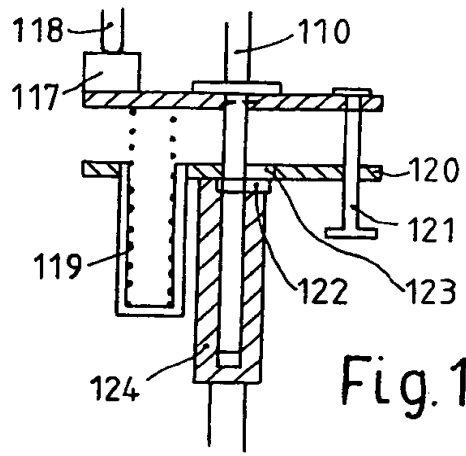


Fig. 10

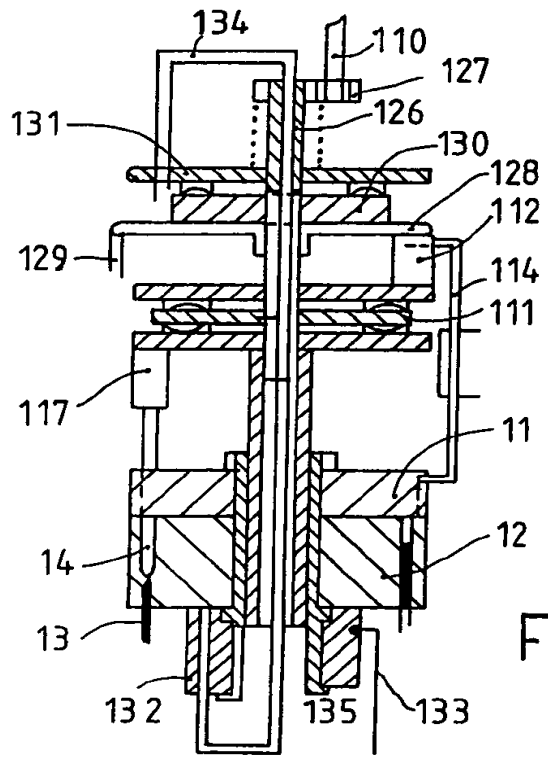


Fig. 12

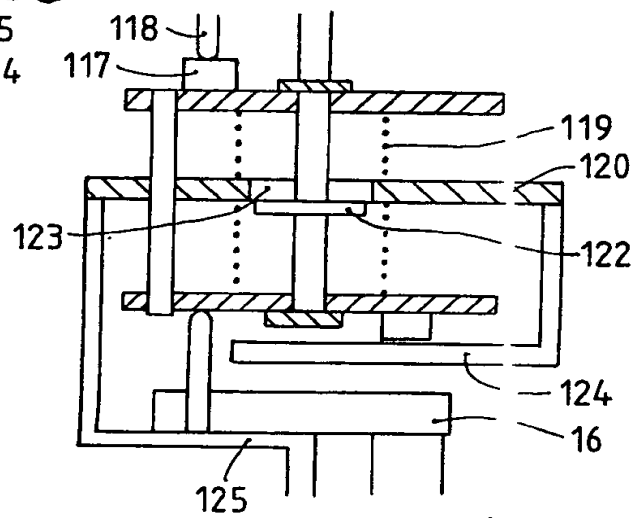
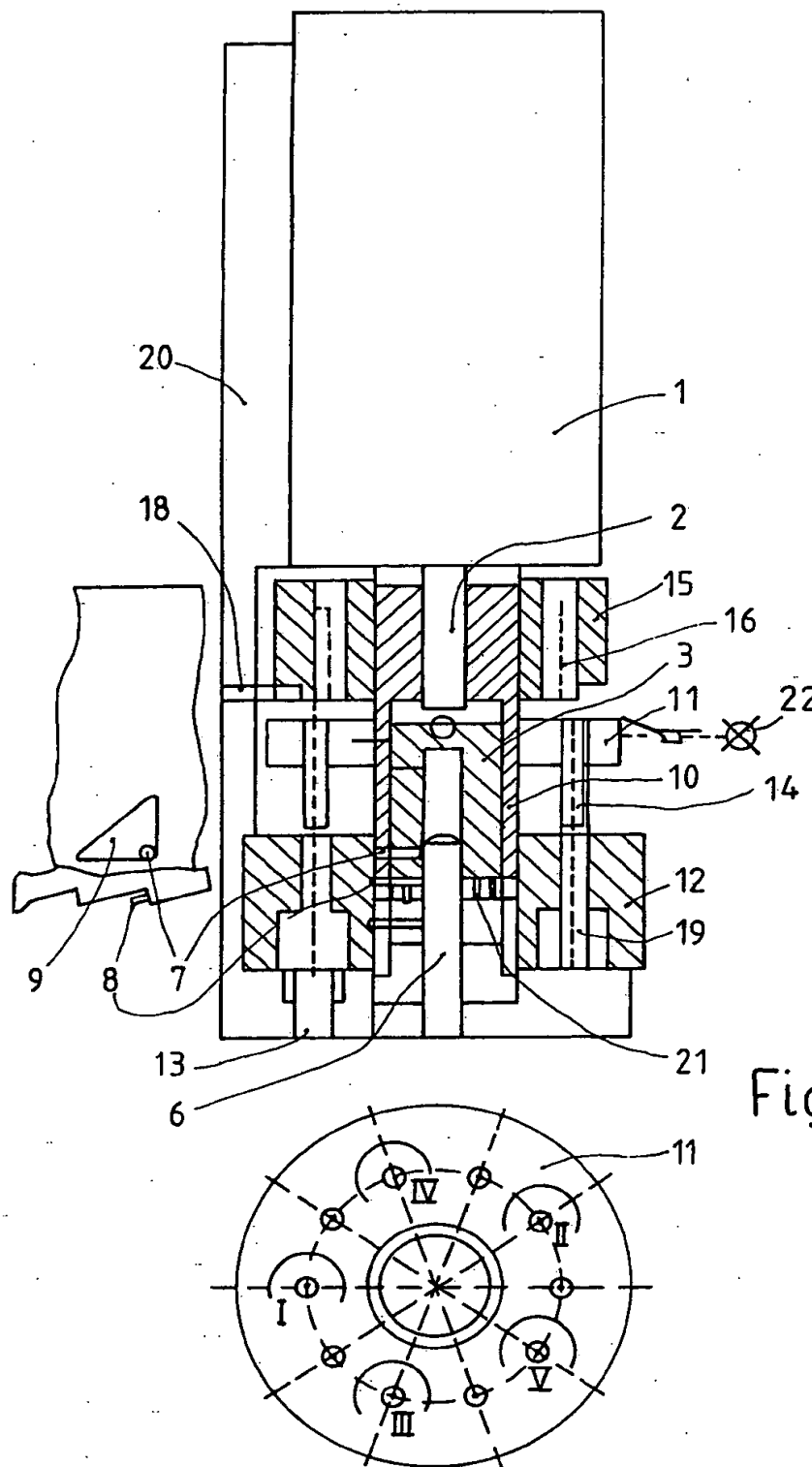


Fig. 11



3713846

NOV 19 1951



3713846

Fig. 1: 38: 19 38

110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

3713846

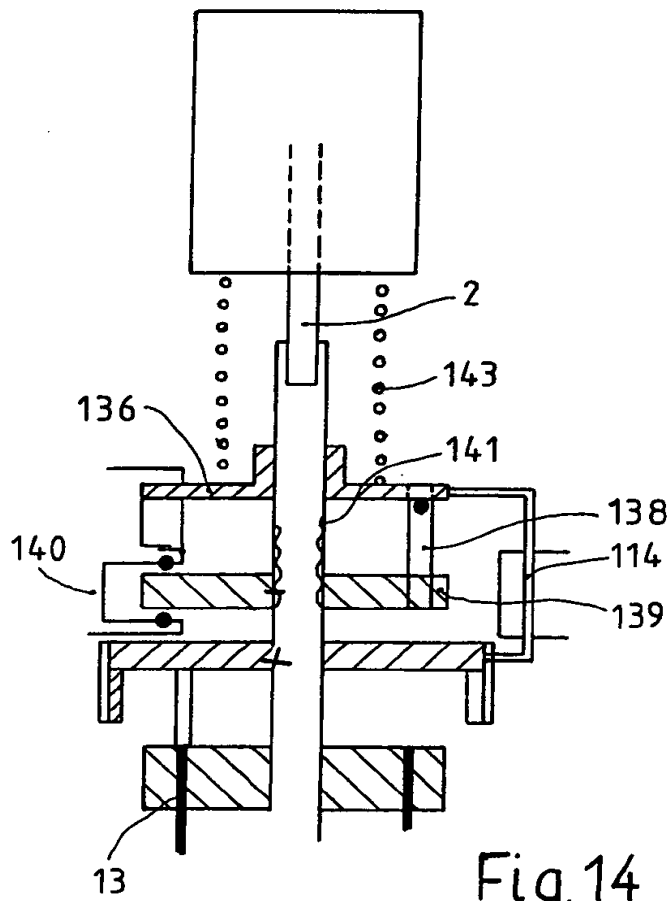


Fig. 14

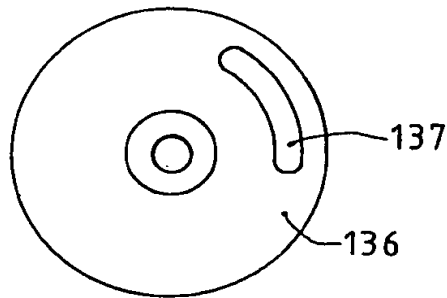


Fig. 15